

(11)Publication number : 07-212021
(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

H05K 3/34
H05K 3/24

(21)Application number : 06-007252

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.01.1994

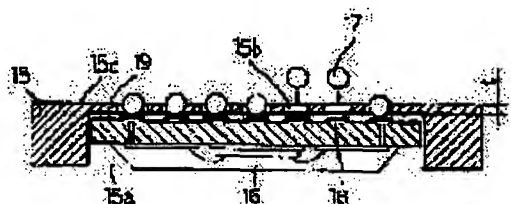
(72)Inventor : HASHIZUME JIRO
SAITO HIROSHI
KUZUHARA KAZUNARI

(54) SOLDER BALL ELECTRODE FORMING METHOD AND SOLDER MICROSCOPIC SPHERE POSITIONING JIG USED FOR THE METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily but completely attach a microscopic solder balls to the main body of a semiconductor element.

CONSTITUTION: A semiconductor element main body 16 is inserted into a recessed part 15a, a large quantity of solder fine balls 17 are dropped on the rear surface 15c in the state wherein the rear surface 15c of a solder fine ball positioning jig 15 is faced upward, the solder fine balls are dropped into a hole 15b, and the solder fine balls are connected to the semiconductor element body 16 by heating. As a result, the solder fine balls 17 can be arranged easily but completely on the pad 18 formed on the rear surface of the semiconductor element main body 16 without using complicated equipment.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.08.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2891085

[Date of registration] 26.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(51) Int Cl. H 05 K	識別記号 5 0 5 A	庁内整理番号 8718-4E	P I	技術表示箇所
3/34		Z 7511-4E		
3/24				
(21) 出願番号 (22) 出願日	特願平6-7252 平成6年(1994)1月26日			
			(71) 出願人 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者 (74) 代理人	00005332 松下電工株式会社 大阪府門真市大字門真1048番地 柳爪 二郎 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株 式会社内 新藤 宏 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株 式会社内 葛原 一功 大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株 式会社内 井理士 佐藤 成示 (外1名)
(54) 【発明の名称】	卒田ポ一ル電極形成方法及びその卒田ポ一ル電極形成方法に用いる卒田ポ一ル電極設置決め油具			

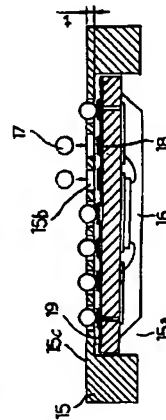
(54)【発明の名称】 半田ボール電極形成方法及びその半田ボール電極位置決め治具

(57) 【要約】

【目的】 半田微細球を半導体素子本体に確実かつ容易に取り付ける。

【構成】 半導体素子本体16を凹部15aに挿入し半導体微細球位置決め治具15の裏面15cを上方向に向けた状態で裏面15c上に半導体微細球17を多数に流して乾かし、点み穴15bの内側に半導体微細球17を落としたとき、点み穴15bの内側に半導体素子本体16に半導体微細球17を接合する。

【効果】 複雑な設備を用いなくとも、半田微細球17を確実に、かつ容易に半導体素子本体16の裏面上に形成されたパッド18上に配置することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半田微細球を半導体素子本体の接続電極となすための半田ポット電極形成方法において、半田溜れのなす凹部を形成するための略平板状の治具を用いて、表面に前記半導体素子本体を位置決めする凹部を備えると共に、その凹部底面の所定位置に前期半田微細球をその内部に位置決めすることによって前期半田微細球を位置決めする窪みとし、し込み穴を備えた半田微細球位置決め治具を用い、前期半導体素子本体を前期凹部に挿入し前期半田微細球位置決め治具の裏面に上方に向けた状態で前期半田微細球を前期窪みとし込み穴内部に配置する工程と、加熱して前期半導体素子本体と前期半田微細球とを接合する工程とを含むことを特徴とする半田ポット電極形成方法。

【請求項2】 半田微細球を半導体素子本体の後接電極と接続する半田ボール電極形成方法において、略平板状の治具を用いて、表面に前期半導体素子本体を位置決めした半田微細球をその内部に配置することによって前期半田微細球を位置決めする工程と、少くなくとも前期半導体素子本体の半田ボール電極形成位置にフラックスを供給する工程と、前期半導体素子本体を上方に向け加熱して前期半田微細球を位置決め治具の裏面に付着させる工程と、前期半田微細球をその内部に配置し、少くなくとも前期半導体素子本体に付着させる工程と、半田微細球を位置決め治具を前期半導体素子本体から外して加熱し前期半導体素子本体に前期半田微細球を接合することを特徴とする半田ボール電極形成方法。

【請求項3】 半田覆れのない材料で構成された略平板状の治具であって、表面に前期半導体素子本体を位置決めする凹部を備え、その凹部底面の所定位置に前期半田微細球をその内部に配置することによって前期半田微細球を位置決めする落し込み部を備えたことを特徴とする請求項1記載の半田付電極形成方法に用いられる半田微細球位置決め治具。

[illegible]

【発明の詳細な説明】

【0001】
【産業上の利用分野】本発明は、半田ボール電極形成方法及びその半田ボール電極形成方法に用いる半田微細球位置決め治具の構造に関するものである。

[0002]

【従来の技術】 Motorola社のOMPAC(Overmolded pad array carriers : 商品名) で代表されるBCA/SGA(Ball grid array carrier)は、半導体チップの裏面に、金線や銅線等の導電性材料を形成し、この導電性材料を、樹脂製のキャリアに埋め込み、キャリアの表面に露出させる構造を有する。このキャリアは、半導体チップの裏面に形成された導電性材料と、キャリアの表面に露出させた導電性材料とを、金線や銅線等の導電性材料で接続する。このキャリアは、半導体チップの裏面に形成された導電性材料と、キャリアの表面に露出させた導電性材料とを、金線や銅線等の導電性材料で接続する。このキャリアは、半導体チップの裏面に形成された導電性材料と、キャリアの表面に露出させた導電性材料とを、金線や銅線等の導電性材料で接続する。

d array / Solder grid array)と呼ばれるパッケージは、細線半田床 (φ0.5 ~ 0.7mm 程度) を1.0、1.2、1.5mm 等のピッチでアレイ状に配列することで、数百個の電極が高密度に取り付け、コンパクトに半導体素子を構成することが可能なパッケージである。パッケージ (半導体素子本体) の一例を図1に示す。図において、1はセラミックや樹脂積層板、銅箔積層板等で構成され、半導体チップ2を実装するための回路基板で、両面にまたがれた多層に回路を形成したものである。回路基板1の裏面には、半導体チップ2を実装するためのダイパッド3とワイヤボンディング用のインナーリード4、回路基板1の表裏を電気的に接続するスルーホール5が形成されている。裏面には、表面に実装された半導体チップ2の入出力端子と接続され、かつ、接続電極として半田微細線6をアレイ状にパッケージ本体 (半導体素子本体) に接続するための平面積層円形のバッド7が形成されている。その他、8はボンディングウイング、9は封止樹脂である。

【0003】上記のように構成されたパッケージ（半導体素子）の組み立てでは、まず、回路基板1に形成されたダイパッド3上に半導体チップ2をダイパッド1、ボンディングワイヤ8によって半導体チップ2上に形成されたボンディングパッド（図示省略）とインナーリード4とを接続した後、封止樹脂9を用いてトランスファアーク成形により裏面を封止する。封止方法は他に液状樹脂塗布等による方法、キャップ接合等の方法がある。その後、裏面に半田微細部6をリフロー加熱による溶接等によってパッド7に接合することによって完了する。

【0004】上記のように構成したパッケージは、PGA、TAB、QFP等の多ピン用パッケージの中で、表面実装が可能で薄型に実装でき、電極ピッチが微細にならず実装し易いという特徴がある。TAB、QFPのパッケージは、アウターリードが40、3mmピッチにしないか小型化します。また、隣接するアウターリード間で短絡が発生しやすく実装が難しいため多ピン用には不適当であるので、半田微細球を接続電極とするパッケージ（BCA）は、多ピンタイプの手半導体素子にも適したものであると目される。このパッケージの製造工程の問題は、如何に微細な半田微細球をピックアップして、図5の断面図に示す形である。一つの方法としては、図5の断面図に示すように、アレイ状に穴11aを形成したツール11（ツール上部は図示省略）によって半田微細球10を真空吸着力で吸引してパッケージに取り付ける方法が文献に示されている（文献：1993. International Electronics Packaging Conference San Diego, California September 12-15, 1993 C-5 Solder Sphere Robotic Placement Cell for Overmolded Pad Array Carrier 1）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記に示した通り、図5に示したツールにより半田微細球を吸引してパッケージ

ジに取り付けられる方法では、ツールの各穴に半田微細球を吸引する際の吸引ミスが発生するという問題点があった。また、ツールとパッケージとを位置決めするために位置決め精度の高い設備が必要で、さらに、半田微細球がツールに吸引されたかどうかを確認するための認識用カメラまたは吸引ノズル等を備えた設備が必要であった。

【0006】本発明は上記課題に鑑み、なされたもので、その目的とするところは、半田微細球をパッケージ（半導体素子本体）に簡単かつ容易に取り付けられることができ半田ボール電極形成方法及びその半田ボール電極形成方法に用いる半田微細球位置決め治具の構造を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の半田ボール電極形成方法は、半田微細球を半導体素子本体の形成電極とする半田ボール電極形成方法において、半田微細球の材料が構成された略平板状の治具であって、表面に前期半導体素子本体を位置決めする凹部を備え、共に、その凹部底面の所定位置に前期半田微細球をその内部に配置することによって前期半田微細球を位置決めする落し込み穴を備えた半田微細球位置決め治具を用い、前期半導体素子本体を前期凹部に挿入し前期半田微細球位置決め治具の裏面に上方に向けた状態で前期半田微細球を前期落し込み穴内に配置する工程と、加熱して前期半導体素子本体に前期半田微細球を接合する工程を含むことを特徴とするものである。

【0008】また、請求項2記載の半田ボール電極形成方法は、半田微細球を半導体素子本体の接合電極とする半田ボール電極形成方法において、略平板状の治具であって、表面に前期半導体素子本体を位置決めする凹部を備え、共に、その凹部底面の所定位置に前期半田微細球をその内部に配置することによって前期半田微細球を位置決めする落し込み穴を備えた半田微細球位置決め治具を用い、少なくとも前期半導体素子本体の半田ボール電極形成位置にフラックスを供給する工程と、前期半導体素子本体を前期凹部に挿入し前期半田微細球位置決め治具の裏面に上方に向けた状態で前期半田微細球を前期落し込み穴内部に配置し前期フラックスの粘着力によって前期半田微細球を前期半導体素子本体に付着させる工程と、半田微細球位置決め治具を前期半導体素子本体から外して加熱し前期半導体素子本体に前期半田微細球を接合する工程を含むことを特徴とするものである。

【0009】また、請求項3記載の半田ボール電極形成方法に用いる請求項3記載の半田微細球位置決め治具は、半田微細球の材料で構成された略平板状の治具であって、表面に前期半導体素子本体を位置決めする凹部を備え、共に、その凹部底面の所定位置に前期半田微

より加熱し半田微細球17を溶融させパッド18に溶着させる。但し、半田微細球17が大きく歪まないよう、また、半田微細球17の表面が酸化されないように、微細球位置決め治具15を半導体素子本体16から外し洗浄によりフラックス19を除去する。このように、本発明の半田微細球位置決め治具15を用い、上述した工程を実施することにより、BCAの半導体素子本体16に確実にかつ容易に半田ボール電極を形成することができ

る。

【0015】また、上述した半田ボール電極を形成する方法で、フラックス19を粘性の高いタイプのものにするれば、半田微細球17を落し込み穴15bに落し込んだ際に、フラックス19の粘着力によって半田微細球17がパッド18に付着しその位置が保持されるので、半田微細球17を配置した後に半田微細球位置決め治具15を半導体素子本体16から外してリフロー等により半田微細球17をパッド18に溶着させることもでき、この方法による場合は、半田微細球位置決め治具15の構成材料を選択する場合、耐熱性、半田濡れ性を考慮する必要があるため材料選択の幅が広がるという利点がある。

【0016】次に、半田微細球位置決め治具15について詳細に説明する。図1及び図2に示したように、半田微細球位置決め治具15の構造上の特徴は、まず、平板状の面に半導体素子本体16をセットできる凹部15aを備えている点である。凹部15aのサイズは、半導体素子本体16の外形より各辺0.2mm程度大きい角状に形成されている。凹部15aの深さについては、半導体素子本体16を位置決めするための、少なくとも半導体素子本体16の回路基板の部分に凹部15a内に配置されるように、回路基板の厚み以上の深さ寸法にする必要がある。また、製造工程で平板状のトレイ等に載せて、半田微細球位置決め治具15を取り付けた半導体素子本体16を取り扱うのであれば、落し込み穴15bに複数の半田微細球が入らないように半導体素子本体16の裏面に凹部15aの底面に密着または近接させる必要がある。また、半導体素子本体16の厚み以下に凹部15aの深さを設定する必要がある。

【0017】凹部15aの底面には、半田微細球17を半導体素子16の裏面に形成されたパッド18上に位置決めするための平面視略円形の落し込み穴15bが形成されている。落し込み穴15bの加工方法は、微細穴を形成できる方法であれば特に限定されるものではないが、フォトリソグラフィ手法及びエッチング法により形成する方法等が穴位置精度または加工面の仕上がり具合（加工面にバリが発生しない等）の点で望ましい。

図5に示したようなゾーリングの場合は、半田微細球10の位置決めのために半田微細球10を吸着する穴11aの開口形状を線状に形成しなればならないため加工が容

易ではなかったが、本発明の半田微細球位置決め治具15では単に平面視略円形等の貫通穴を形成すればよいので加工が容易である。

【0018】次に、半田微細球位置決め治具15の底面の厚さであるが、その寸法は半田微細球17の球径の60〜70%程度が適切である。即ち、半田微細球17を半田微細球位置決め治具15の落し込み穴15b内に落し込み、余分な半田微細球17を除去するために半田微細球位置決め治具15を多少傾けても、一旦落し込み穴15bに落ち込んだ半田微細球17が落し込み穴15bから出てしまわないように底面の厚さを、半田微細球17の球径より大きくする必要がある。また、1つの落し込み穴15bに2個の半田微細球17が落ち込むないように半田微細球17の球径より小さくする必要もある。（半田微細球位置決め治具15の底面の厚さが球径と同程度の寸法である、既に1個の半田微細球17が落ち込んでる落し込み穴15bに2個目の半田微細球17が止まってしまうことが確認されている）。例えば、球径が0.7mmであれば底面の厚さは0.4mm程度が適当である。

【0019】次に、半田微細球位置決め治具15の構成材料であるが、半田微細球位置決め治具15を半導体素子16にセットしたままに半田微細球溶融時にも半田と溶着せず、半田の溶融点以上の温度にも耐える材料とする必要がある。例えば、Al製とすれば、半田溶融時にも半田微細球17と溶着せず、エッチング法により微細な落し込み穴15bを容易に形成することができる。微細な落し込み穴15bを容易に形成できる材料であればセラミックまたは耐熱性プラスチックを用いることもできる。フラックスによって半田微細球をパッド上に位置決めし、半田微細球位置決め治具15を半導体素子16から外して半田微細球17を溶融させる場合は、半田微細球位置決め治具15の構成材料は微細な落し込み穴15bを形成できる材料であればよい。

【0020】また、半田微細球位置決め治具15を半導体素子本体16に取り付けた状態でリフロー等により加熱する場合、落し込み穴15bの穴径は、半田微細球17が溶融して半導体素子本体に溶着した状態の半田微細球17の球径を考慮して設定する必要がある。つまり、図3（a）に示すように、半径 r_0 の半田微細球が回路基板13上に形成された半径 r_1 の基板凹部14に溶着して、（b）に示すように、半径 r_0 よりやや大きい半径 r_1 の略球状に変形したとすると、初期の半田微細球体積 V_0 と溶着後の半田微細球体積 V_1 は次式で表されるので、次式より半径 r_1 を求め、直径 $2 \cdot r_1$ に適合するランズ（例えば、0.1mm程度）を加えた寸法に落し込み穴15bの穴径を設定する必要がある。

【0021】

【数1】

$$V_0 = 4 \pi r_1^2 / 3$$

$$V_1 = 2 \pi r_1^3 / 3 + \pi (r_1^2 - R_1^2) \cdot \pi (2 r_1^2 / 3 + R_1^2 / 3)$$

$$V_0 = V_1$$

【0022】例えば、初期半田微細球17の半径 $r_0=0.35\text{mm}$ 、基板側ランド14の半径 $R_1=0.35\text{mm}$ の場合は、溶着後の半田微細球17の半径 r_1 は約 0.38mm となるので、落とし込み穴15bの丸径は $\phi 0.85\text{mm}$ 程度とするのが望ましい。

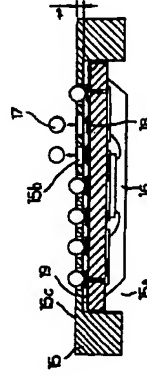
【0023】なお、落とし込み穴は平面視略円形であるとして説明したが、平面視略多角形の貫通孔としてもよい。この場合は、多角形の内接円について実施例に示した計算方法を用いて径を求めて多角形のサイズを設定すればよい。

【0024】

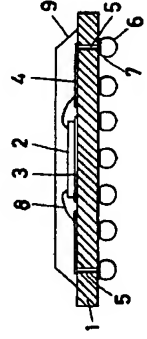
【発明の効果】以上のように、請求項3記載の半田微細球位置決め治具を用いた請求項1記載の半田ボール電極形成方法または請求項4記載の半田微細球位置決め治具を用いた請求項2記載の半田ボール電極形成方法によれば、複雑な設備を用いなくとも、半田微細球を確実に、かつ容易に半導体素子本体上に形成されたパッド上に配置することができる。また、半田微細球位置決め治具の構造が簡単で手組に形成することができるため、設計変更が生じた場合でも容易に対応することができる。さらに、半田微細球位置決め治具の交換が容易で、かつ半田微細球位置決め治具交換のみで半導体素子の品種変更ができるため、少量多品種の傾向がある多ピンパッケージの生産を行う場合に有利である。

【0025】また、請求項3記載の半田微細球位置決め治具を用いた請求項1記載の半田ボール電極形成方法によれば、半田微細球がパッドに溶着するまで半田微細球を位置決めすることができるので、工程での半導体素子本体の取扱が容易となり作業性の向上を図ることができる。

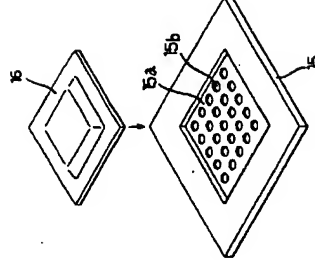
【図1】



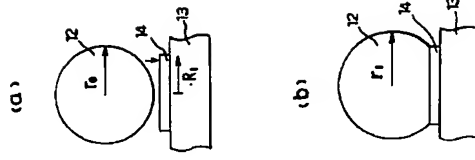
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

